

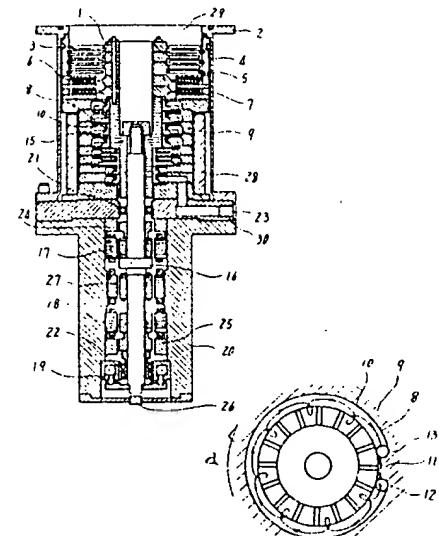
JA C223394  
SEP 1988

## (54) TURBO VACUUM PUMP

(11) 63-223394 (A) (43) 16.9.1988 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-56591 (22) 13.3.1987  
 (71) HITACHI LTD (72) TAKESHI OKAWADA(3)  
 (51) Int. Cl. F04D19/04,F04D5/00

**PURPOSE:** To make a pump itself have a pressure control function, by installing a device which controls each axial relative position of a rotor blade and a stator shaft of an axial vane.

**CONSTITUTION:** A shaft 16 is supported by control type radial bearings 17 and 18 to be supported by a base 20 and a control type thrust bearing 19. Bias voltage of this thrust bearing 19 is varied whereby an axial position of a rotor 1 is controlled. If so, each axial relative position of a rotor blade 8 and a stator 9 can be varied, thus pressure in a suction port 12 is controllable up to a high vacuum from the lower one. Therefore, a pressure control function can be given to a pump itself.



a: direction of rotation

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報 (A) 昭63-223394

⑲ Int.Cl.  
F 04 D 19/04  
5/00  
19/04

識別記号

厅内整理番号  
H-8409-3H  
M-8409-3H  
D-8409-3H  
A-8409-3H

⑳ 公開 昭和63年(1988)9月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

㉑ 発明の名称 ターボ真空ポンプ

㉒ 特 願 昭62-56591

㉓ 出 願 昭62(1987)3月13日

㉔ 発明者 岡 和 田 刚 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉔ 発明者 真瀬 正 弘 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉔ 発明者 矢野 敦 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉔ 発明者 坂上 誠二 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉕ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉖ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

明細書

1. 発明の名称

ターボ真空ポンプ

2. 特許請求の範囲

1. ロータ翼とロータ翼に對向するステータの間の軸方向隙が粗隙である翼車から成るターボ真空ポンプにおいて、ロータ翼と前記ステータの軸方向の相対位置を制御する手段を設けたことを特徴とするターボ真空ポンプ。

2. 特許請求の範囲第1項のターボ真空ポンプにおいて、ロータ翼と前記ステータの軸方向の相対位置の制御手段が、磁気軸受であることを特徴とするターボ真空ポンプ。

3. 特許請求の範囲第1項或いは第2項のターボ真空ポンプにおいて、ロータ翼が渦流翼であることを特徴とするターボ真空ポンプ。

4. 特許請求の範囲第3項のターボ真空ポンプにおいて、渦流翼の高真空側に、遮心羽根、ねじ溝分子ポンプ混流翼、軸流翼のうちの一つ或いは複数を備えたことを特徴とするターボ真空ポンプ。

(1)

ンプ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ターボ真空ポンプに係り、特に圧力制御が可能であるターボ真空ポンプに関する。

〔従来の技術〕

ドライエッティング、CVD等の半導体プロセスでは、高真空から低真空までのさまざまな圧力条件下で真空ポンプが使用されている。従来は、ロータリポンプと複合分子の組み合わせ等の排気システム等によりさまざまな圧力条件に対応している。また、特開昭60-125795号に開示されるような1台で大気圧から高真空ポンプまで排気可能なポンプが提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、圧力制御の点については十分配慮されておらず、配管系と圧力制御のシーケンスが複雑になり、また特開昭60-125795号については別にリーキバルブ等を設けて圧力制御をしなければならないという問題があつた。

(2)

本発明の目的は、ポンプ自体に圧力制御機能を持たせ、配管系と圧力制御のシーケンスを簡略化できるターボ真空ポンプを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、ロータ翼とロータ翼に對向するステータの間の軸方向隙が細隙である翼車から成るターボ真空ポンプにおいて、ロータ翼と前記ステータの軸方向の相対位置を制御する手段を持たすことにより達成される。

〔作用〕

渦流翼等のロータ翼とロータ翼に對向するステータの間の軸方向隙が細隙である翼車の圧縮比はその軸方向隙に対して非常に敏感であり、第2図に示すようにロータ翼とステータの相対位置が基準位置よりずれると急激に減少する。従つて、ロータ翼とステータの軸方向の相対位置を制御すると翼車の圧縮化が変更できるのでポンプに圧力制御機能を持たせることができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明す

(3)

タ1は、シャフト16にナットにより締結される。シャフト16は、ベース20に支えられる制御形のラジアルベアリング17、18及び制御形のスラストベアリング19により支えられる。また、運搬時及び制御不能時にシャフト16を支えるものとして、タッチダウンベアリング21、22が備えられている。制御のためのシャフト16の位置検出として、ラジアルセンサ24、25、スラストセンサ26が備えられている。シャフトの駆動は、高周波モータ17で行なわれる。

以上の構成により、ロータ1を高速駆動すると、気体分子は、吸気口29よりセンタークース30に設けられた排気口23に排気され、吸気口29は、高真空となる。ここで、スラストベアリング19のバイアス電圧を変化させることによりロータ1の軸方向の位置を制御すると、渦流翼の圧縮比は、第2図に示すように変化するので吸気口29の圧力を低真空から高真空まで制御することができる。この圧力制御方法は、インバータにより回転数を変化させて圧力を制御する方法に比べ

(5)

る。

第1図において、ロータ1は、ケーシング2内に配置されている。ロータ1の吸気側には軸流翼のロータ羽根3が備えられ、これに対向してステータリング4に支えられる軸流翼のステータ羽根5が備えられている。ロータ1の中間部には、遠心羽根ロータ6が備えられ、これと対向して遠心羽根ステータ7が備えられている。ロータ1の排気側には渦流翼のロータ翼8が備えられ、これを取り組んで通風路10を形成する渦流翼ステータ9が備えられている。渦流翼ステータ9には、第3図に示すように周方向1ヶ所に仕切部11が設けられ、その前後に吸入口12、吐出口13が備えられている。仕切部11以外では第4図に示すように通風路10が形成されるが、仕切部11では第5図に示すようにロータ翼8とステータ9の間に細隙14、15が形成される。渦流翼の圧縮比は、細隙14、15により大きく左右される。また、渦流翼の周囲には圧縮熱を取り去るためにウォータージャケット28が備えられている。ロー

(4)

て極めて短時間に圧力制御できるとともに広範囲に圧力制御できるという特徴をもつている。また、本実施例では、軸方向の位置の制御手段として電磁歯受を用いているので、オイルフリーとなる特徴も有している。

〔発明の効果〕

本発明によれば、ポンプ自体に圧力制御機能を持たせることができるので、配管系及び圧力制御のシーケンスが簡略化できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第5図は本発明のターボ真空ポンプに係る説明図で、第1図は、本発明の一実施例の断面図、第2図は翼車の性能の説明図、第3図は、渦流翼の軸方向矢視図、第4図は、渦流翼の仕切部以外のロータ翼及びステータの断面図、第5図は、渦流翼の仕切部のロータ翼及びステータの断面図である。

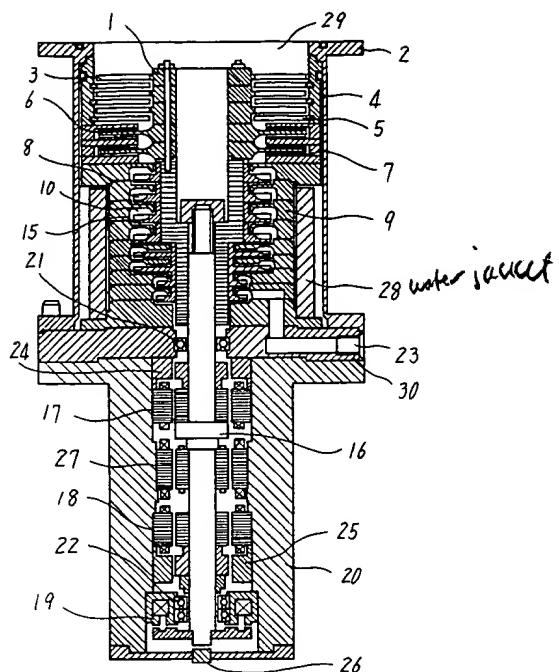
1…ロータ、2…ケーシング、3…軸流翼ロータ羽根、4…ステータリング、5…軸流翼ステータ羽根、6…遠心羽根ロータ、7…遠心羽根ステー

(6)

タ、8…渦流翼ロータ、9…渦流翼ステータ、  
 10…通風路、11…仕切部、…12…吸込口、  
 13…吐出口、14, 15…細隙、16…シャフ  
 ト、17, 18…制御形ラジアルベアリング、  
 19…制御形スラストベアリング、20…ベース、  
 21, 22…タツチダウンベアリング、23…排  
 気口、24, 25…ラジアルセンサ、26…スラ  
 ストセンサ、27…高周波モータ、28…ウオ  
 イタジャケット、29…吸気口、30…センター  
 ース。

代理人 助理士 小川勝男

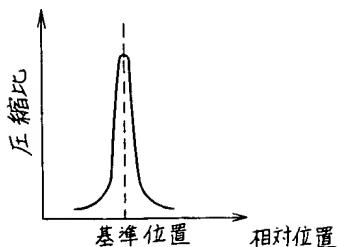
第1図



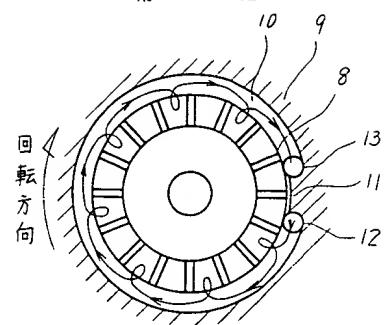
(7)

1…ロータ	2…ケーシング	3…ロータ羽根
4…ステータリング	5…ステータ羽根	6…遠心羽根ロータ
8…ロータ翼	9…渦流翼ステータ	12…吸入口
13…吐出口	16…シャフト	17, 18…ラジアルベアリング
27…高周波モータ		

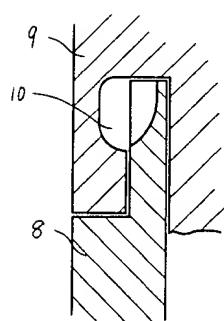
第2図



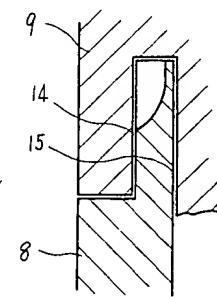
第3図



第4図



第5図



11…仕切部